

## МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ

© 2017 Т. Н. Губина, И. С. Ждамарова, Д. Ю. Жулябин

*Воронежский институт высоких технологий (г. Воронеж, Россия)*

*Российский новый университет (г. Москва, Россия)*

*ОАО «Пигмент» (г. Воронеж, Россия)*

*Данная работа посвящена анализу методов оптимизации деятельности организации. Рассматриваются метод свертки критериев, минимаксные методы (методы максимальной свертки), дискриминационный метод (метод главного критерия).*

*Ключевые слова: оптимизация, управление, организация, критерий.*

Процесс управления организацией является многокритериальным (многофакторным). Следовательно, оптимизация такого процесса должна быть многокритериальной – то есть, проведена таким образом, чтобы функционирование многопараметрической системы удовлетворяло одновременно нескольким критериям, от которых зависят выходные параметры.

В общем случае основной задачей оптимизации является приведение некоторой оптимизируемой функции  $F(X)$  к ее максимуму:

$$F(X) \rightarrow \max, \quad (1)$$

Для многокритериальной оптимизации:

$$X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}, X \in D, F = \{f_1, f_2, \dots, f_n\}, D \subseteq S, \quad (2)$$

где  $X$  – вектор независимых переменных в некоторой допустимой области  $D$  (т. е. множество допустимых значений переменных),  $x_i$  – неизвестные, являющиеся управляемыми объектами (входными объектами) в задаче оптимизации ТП,  $S$  – пространство оптимизации (например, множество вещественных чисел  $R^n$ ).

То есть (1) является задачей оптимального выбора управляемых параметров некоторой технологической системы, в которой при заданных  $n$  критериальных функциях  $f_k, k=1..n$  существуют некоторые ограничения ( $X \in D$ ).

Дополнительной проблемой, с которой приходится столкнуться при оптимизации работы организации – это различное взаимодействие этих критериев между собой:

помимо независимых и (или) нейтральных, существуют и конфликтующие (взаимопровергающие).

Одним из наиболее часто применяемых способов для решения данной проблемы при многокритериальной оптимизации является применение некоторой модели компромисса (усреднения) на основе построения множества Парето в пространстве критериальных функций):

$$H = f(D_{\text{пар}}) = \{(f_1(X), f_2(X), \dots, f_n(X)) \in R, X \in D_{\text{пар}}\}, \quad (3)$$

где  $D_{\text{пар}}$  – множество всех паретовских точек. При этом из определения множества Парето, не существует такой точки, лежащей вне этого множества, для которой значения по всем критериям  $f_i(X)$  не хуже, чем для точки из множества Парето.

Задача многокритериальной оптимизации ТП является задачей поиска Парето-оптимального множества решений, однако решение «в лоб» повлечет существенные затраты времени, а в ряде случаев представляется невозможным.

Упрощение построения Парето-оптимального решения для конкретного процесса является одной из важнейших задач, для сокращения затрат времени на его поиск до разумных пределов.

Существует несколько методов, сводящих (1) к системе, зависящей от одного критерия. Проведем их анализ с целью определения возможности применения их на практике.

*Метод свертки критериев.* В данном случае многокритериальная задача (1) сводится к однокритериальной с критерием, равным взвешенной сумме исходных.

Существуют две основные разновидности метода:

1) линейный – линейное объединение в сумму исходных критериев:

Губина Татьяна Николаевна – ВИВТ-АНОО ВО, студент, gubbimnbcfd5ft4@yandex.ru.

Ждамарова Ирина Сергеевна – РосНОУ, студент, Zhdam098u89gy76h@yandex.ru.

Жулябин Дмитрий Юрьевич – ОАО «Пигмент», сотрудник, zhulyabjkbjkb7@yandex.ru.

$$f(X) = a_1 f_1 + a_2 f_2 + \dots + a_n f_n = \sum_{i=1}^n a_i f_i, \quad (4)$$

где  $a_l$  – некоторые весовые коэффициенты, соответствующие каждому из критериев.

2) мультиплексный метод, который состоит в том, что применяется произведение критериев, при этом каждый частный критерий возведен в определенную степень, в зависимости от силы влияния на  $f(X)$ .

Таким образом, для использования данного метода при оптимизации необходимо указать весовые коэффициенты каждого критерия. Однако возможна ситуация, когда «улучшение» одного параметра ведет к «ухудшению» другого, а в полученном по методу свертки решении будут присутствовать некоторые частные критерии с недопустимым (неприемлемым) значением («оптимальное» решение может включать в себя низким качеством некоторых критериев).

*Минимаксные методы (методы максиминной свертки).* В данном методе оптимизации минимизируются наибольшие значения:

$$\max(P) \rightarrow \min, \quad (5)$$

где  $P$  может быть:

- абсолютной величиной отклонения от заданных выходных параметров ( $y_l$ ):

$$\max(|f_l(X) - y_l|) \rightarrow \min, \quad (6)$$

максимумом каждого из критериев:

$$\max(f_l(X)) \rightarrow \min, \quad (7)$$

где  $l=1..n$ .

Недостатком данного метода, с точки зрения применения на практике, является невозможность конвертировать размерности наблюдаемых единиц друг в друга (например, экономические и физические величины), то есть фактически для использования данного метода необходимо составить некоторый обобщенный критерий оптимизации, например, с помощью методов теории игр.

*Дискриминационный метод (метод главного критерия).* В зависимости от целей процесса, в качестве целевой функции выбирается единственный критерий  $f_m(x)$ , а остальные параметры  $f_l(x)$  учитываются путем введения дополнительных ограничений  $\Delta_l$ :

$$f_m(X) \rightarrow \min$$

$$f_l(X) \leq \Delta_l$$

где  $l=1..n, l \neq m$ .

Главная проблема при применении метода состоит в необходимости правильного выбора главного критерия и задания «допусков» на оставшиеся критерии.

При наличии нескольких главных критериев, в случае их взаимного противоречия

(конфликтующие критерии) применение данного метода затруднено.

Помимо этого, неверное задание «допусков» – например, выставление излишне жестких требований к параметрам  $f_l(X)$ ,  $l = 1..n, l \neq m$  может привести к пустому множеству  $D$  и невозможности изготовления работы организации с указанными требованиями.

Наоборот, при излишне слабых ограничениях можно получить решение, не удовлетворяющее по некоторым критериям  $f_l(X)$ . Этого можно избежать в случае применения некоторого алгоритма, в ходе которого поочередно каждый из параметров качества  $f_l(X)$  назначается главным, а в дальнейшем полученные результаты сравниваются.

Рассмотренные методы позволяют существенно упростить поиск Парето-оптимального решения.

По результатам анализа данных методов сделаем следующие выводы:

1. Применение методов свертки существенно ограничивает необходимость изначального присвоения весовых параметров для каждой из критериальных функций.

2. Метод главного критерия, с точки зрения возможности применения в развивающейся организации, наиболее предпочтителен, так как для его использования требуется задавать не точные значения параметров, влияющих на качество производимых ИС, а лишь допуски на них.

3. Введя обобщенный параметр качества, состоящий из всех параметров оптимизации с введенными коэффициентами значимости, можно проводить оптимизацию процессов по одному параметру (оптимизация из многокритериальной превращается в однокритериальную).

## ЛИТЕРАТУРА

1. Зазулин А.В. Особенности построения семантических моделей предметной области / А. В. Зазулин, Ю. П. Преображенский // Вестник Воронежского института высоких технологий. – 2008. – № 3. – С. 026-028.
2. Иванов М. С. Разработка алгоритма отсечения деревьев / М. С. Иванов, Ю. П. Преображенский // Вестник Воронежского института высоких технологий. – 2008. – № 3. – С. 031-032.
3. Максимов И. Б. Классификация автоматизированных рабочих мест / И. Б. Максимов // Вестник Воронежского

- института высоких технологий. – 2014. – № 12. – С. 127-129.
4. Максимов И. Б. Принципы формирования автоматизированных рабочих мест / И. Б. Максимов // Вестник Воронежского института высоких технологий. – 2014. – № 12. – С. 130-135.
5. Паневин Р. Ю. Структурные и функциональные требования к программному комплексу представления знаний / Р. Ю. Паневин, Ю. П. Преображенский // Вестник Воронежского института высоких технологий. – 2008. – № 3. – С. 061-064.
6. Зяблов Е. Л. Разработка лингвистических средств интеллектуальной поддержки на основе имитационно-семантического моделирования / Е. Л. Зяблов, Ю. П. Преображенский // Вестник Воронежского института высоких технологий. – 2009. – № 5. – С. 024-026.
7. Паневин Р. Ю. Реализация транслятора имитационно-семантического моделирования / Р. Ю. Паневин, Ю. П. Преображенский // Вестник Воронежского института высоких технологий. – 2009. – № 5. – С. 057-060.
8. Кострова В. Н. Оптимизация распределения ресурсов в рамках комплекса общеобразовательных учреждений / В. Н. Кострова, Я. Е. Львович, О. Н. Мосолов // Вестник Воронежского государственного технического университета. – 2007. – Т. 3. – № 8. – С. 174-176.
9. Черников С. Ю. Использование системного анализа при управлении организациями / С. Ю. Черников, Р. В. Корольков // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2014. – № 2 (5). – С. 16.
10. Львович И. Я. Факторы угрозы экономической безопасности государства / И. Я. Львович, А. А. Воронов, Ю. П. Преображенский // Информация и безопасность. – 2006. – Т. 9. – № 1. – С. 36-39.
11. Корольков Р. В. Контроллинг в торговой организации / Р. В. Корольков // Вестник Воронежского института высоких технологий. – 2013. – № 10. – С. 287-290.
12. Корольков Р. В. Об управлении финансами в организации / Р. В. Корольков // Вестник Воронежского института высоких технологий. – 2013. – № 11. – С. 144-147.
13. Львович Я. Е. Системно-деятельностный подход к процессу управления функционирования и развития вуза / Я. Е. Львович, И. Я. Львович, В. Г. Власов, В. Н. Кострова // Инновации. – 2003. – № 3. – С. 34-42.
14. Самойлова У. А. О некоторых характеристиках управления предприятием / У. А. Самойлова // Вестник Воронежского института высоких технологий. – 2014. – № 12. – С. 176-179.
15. Управление социально-экономическими системами в условиях модернизации: коллективная монография / А. А. Бессонова [и др.] – Саратов, Издательство: ЦПМ «Академия Бизнеса» (Саратов), 2013. – 110 с.

## THE OPTIMIZATION METHODS OF THE ORGANIZATION

© 2017 T. V. Gubina, I. S. Zhdamarova, D. Yu. Zhulyabin

Voronezh Institute of High Technologies (Voronezh, Russia)  
 Russian new university (Moscow, Russia)  
 JSC «Pigment» (Voronezh, Russia)

*This paper is devoted to analysis of methods of optimization of the organization. Discusses the method of convolution of criteria, minimax methods (methods of Maximin convolution), discriminatory method (method of the main criterion).*

*Key words: optimization, management, organization, kriteria.*